

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-256569

(43)Date of publication of application : 11.09.1992

(51)Int.Cl.

B24B 37/00

(21)Application number : 02-413584

(71)Applicant : KYOEI DENKO KK

(22)Date of filing : 07.12.1990

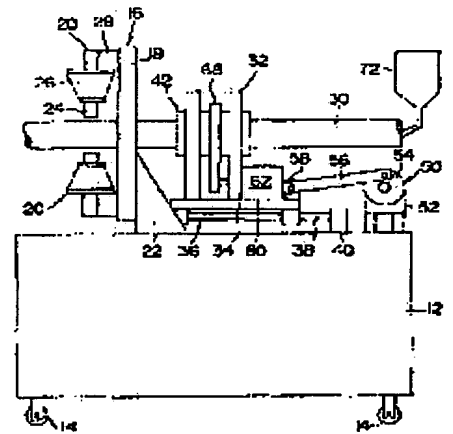
(72)Inventor : SHINPO YOSHINORI

(54) METHOD AND DEVICE FOR MAGNETIC POLISHING

(57)Abstract:

PURPOSE: To uniformly stick a work liquid inside a work piece over the whole face to be polished, by the rotation of the work piece and its reciprocating movement.

CONSTITUTION: A relative reciprocating motion in the axial direction of a work piece 30 is caused between the work piece 30 and a tool and also the work piece 30 is rotated around the axial line thereof, while rotating the magnetic tool for polishing arranged in the space regulated by the inner face of the work piece 30 in the state of being brought into contact with the inner face by the magnetic field generated by a magnetic field generating means 20 around the axial line of the work piece 30. Moreover, the liquid containing abrasive grains is fed from an injector at least once to the inner part of the work piece 30, while rotating this tool by the magnetic field, or prior thereto, and the work piece 30 internal face is polished.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-256569

(43) 公開日 平成4年(1992)9月11日

(51) Int.Cl.⁵

B 2 4 B 37/00

識別記号

庁内整理番号

D 7908-3C

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数5 (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平2-413584

(22) 出願日 平成2年(1990)12月7日

(71) 出願人 591010664

共栄電工株式会社

長野県岡谷市川岸上1丁目9番8号

(72) 発明者 新保 義憲

新潟県中頸城郡大潟町大字下小舟津浜698

- 2

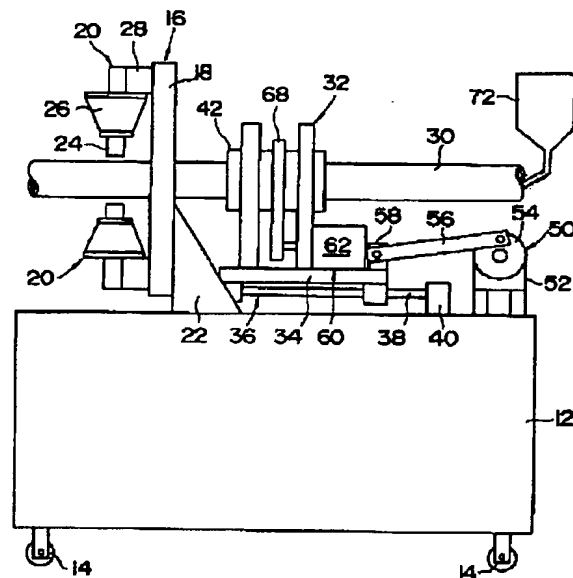
(74) 代理人 弁理士 松永 宣行

(54) 【発明の名称】 磁気研磨方法および装置

(57) 【要約】

【目的】 研磨すべき内面を加工液を用いて均一にかつ効率良く研磨することができるようにすることにある。

【構成】 被加工物の円形の内面により規定される空間内に配置された研磨用の工具を磁界発生手段により発生される磁界により前記内面に接触させた状態で被加工物の軸線の周りに回転させる間、前記被加工物と前記工具との間に前記被加工物の軸線方向への相対的な往復運動を生じさせるとともに前記被加工物をその軸線の周りに回転させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加工物の円形の内面を研磨する磁気研磨方法であって、前記内面により規定される空間内に配置された研磨用の磁性工具を磁界発生手段により発生される磁界により前記内面に接触させた状態で前記被加工物の軸線の周りに回転させる間、前記被加工物と前記工具との間に前記被加工物の軸線方向への相対的な往復運動を生じさせるとともに前記被加工物をその軸線の周りに回転させることを含む、磁気研磨方法。

【請求項2】 さらに、前記工具を前記磁界により回転させる間、またはこれに先立って、砥粒を含む液体を前記被加工物の内部に少なくとも一回供給することを含む、請求項1に記載の磁気研磨方法。

【請求項3】 被加工物の円形の内面を研磨する磁気研磨装置であって、前記内面により規定される空間内に配置された研磨用の磁性工具を、前記内面に接触させた状態で、前記被加工物の軸線の周りに回転させる磁界を発生する磁界発生手段と、前記被加工物と前記工具との間に前記被加工物の軸線方向への相対的な往復運動を生じさせるとともに前記被加工物をその軸線の周りに回転させる駆動手段とを含む、磁気研磨装置。

【請求項4】 前記駆動手段は、フレームに前記被加工物の軸線方向へ移動可能に支持されたスライダと、該スライダに前記軸線の周りに回転可能に支持され、前記被加工物を把持するチャックと、前記スライダを前記被加工物の軸線方向へ移動させる移動機構と、前記チャックを前記軸線の周りに回転させる回転機構とを備える、請求項3に記載の磁気研磨装置。

【請求項5】 さらに、砥粒を含む液体を前記空間内に供給する手段を含む、請求項3または4に記載の磁気研磨装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、パイプのような被加工物の円形の内面を、前記内面により規定される空間内に配置された研磨用工具を磁界により前記空間内において回転させることにより、研磨する磁気研磨装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 円形の内面すなわち被研磨面を有する被加工物内に研磨用工具を配置し、この工具を被加工物の軸線の周りを回転する磁界により被加工物内で回転させ、それにより前記被研磨面を研磨する磁気研磨装置は、精密工学会誌第55巻第10号148～153頁および特開昭62-102969号公報に記載されている。

【0003】 この公知の磁気研磨装置において、被加工物はほぼ水平方向へ伸びるように支持されており、工具は被研磨面に接触された状態で被加工物の軸線の周りに回転される。研磨の間、被加工物または工具は、被加工

物の軸線方向へ少なくとも一回相対的に移動される。これにより、被研磨面は、工具の回転により研磨される。

【0004】 しかし、公知の磁気研磨装置では、工具を被加工物内で回転させるとともに、被加工物または工具を被加工物の軸線方向へ移動させるにすぎないから、砥粒を含む液体すなわち加工液を用いて研磨すると、砥粒が被加工物の内面に均一に分布されず、したがって被研磨面を均一に研磨することができなく、研磨効率も低い。

【0005】

【解決しようとする課題】 本発明は、被研磨面を加工液を用いて均一にかつ効率良く研磨することができる磁気研磨方法および装置を提供することを目的とする。

【0006】

【解決手段、作用、効果】 本発明の研磨方法は、被加工物の円形の内面により規定される空間内に配置された研磨用の磁性工具を磁界発生手段により発生される磁界により前記内面に接触させた状態で前記被加工物の軸線の周りに回転させる間、前記被加工物と前記工具との間に前記被加工物の軸線方向への相対的な往復運動を生じさせるとともに前記被加工物をその軸線の周りに回転させることを含む。

【0007】 本発明の研磨装置は、被加工物の円形の内面により規定される空間内に配置された研磨用の磁性工具を、前記内面に接触させた状態で、前記被加工物の軸線の周りに回転させる磁界を発生する磁界発生手段と、前記被加工物と前記工具との間に前記被加工物の軸線方向への相対的な往復運動を生じさせるとともに前記被加工物をその軸線の周りに回転させる駆動手段とを含む。

【0008】 砥粒を含む液体すなわち加工液は研磨に先立ってまたは研磨時に被加工物の空間内へ供給される。

【0009】 研磨時に被加工物が回転されないと、研磨すべき内面すなわち被研磨面のうち上方の部位には、工具に付着した加工液が工具の回転にともなって付着されるにすぎないから、被研磨面の周方向における各部位への液体付着量は不均一である。

【0010】 しかし、加工液が被加工物とともに回転されない程度の速度で被加工物が回転されると、被加工物内の加工液は自重により空間の底部に集り、加工液は被研磨面の周方向全体にわたって均一に付着する。

【0011】 空間内の加工液は、また、被加工物と工具との間の相対的な往復運動にともなって空間内を被加工物の軸線方向へ移動されるから、被研磨面の軸線方向全体にわたって均一に付着する。

【0012】 研磨時、工具が被加工物の軸線の周りに回転されるとともに、被加工物と工具とが被加工物の軸線方向へ相対的に往復移動されるから、被加工物と工具との間には、工具が被研磨面上において螺旋状の軌跡を描くような相対的な移動を生じる。被加工物または工具が被加工物の軸線方向における一方へ移動されるときに工

3

具の軌跡と他方へ移動されるとき、互いに交差する。

【0013】本発明によれば、被加工物がその軸線の周りに回転されるとともに被加工物と工具とが被加工物の軸線方向へ相対的に往復移動されるから、被加工物の空間内に供給された加工液は被研磨面全体にわたって均一に付着し、その結果砥粒は均一に分布される。したがって、被研磨面を均一に研磨することができる。

【0014】本発明によれば、また、被加工物または工具が被加工物の軸線方向における一方へ移動されるとき、被研磨面上における工具の軌跡と他方へ移動されるとき、被研磨面上における工具の軌跡とが交差するから、加工液が被研磨面全体に均一に付着することと相まって単位時間当りの研磨距離が増大するとともに、研磨軌跡の交差による個々の砥粒の切削効果が増大し、研磨効率が著しく向上する。

【0015】前記駆動手段は、前記磁界発生手段に対し前記被加工物の軸線方向へ移動可能に配置されたスライダと、該スライダに前記軸線の周りに回転可能に支持され、前記被加工物を把持するチャックと、前記スライダを前記被加工物の軸線方向へ移動させる移動機構と、前記チャックを前記軸線の周りに回転させる回転機構とを備えることができる。この場合、被加工物と工具との間の相対的な往復運動は、被加工物が磁界発生手段に対して移動されることにより生じる。

【0016】

【実施例】図1および図2を参照するに、磁気研磨装置10は、該磁気研磨装置のための電源装置を収容しているボックス状のフレーム12を含む。フレーム12は、その下面に取り付けられた複数のキャスト14を利用して、床上を任意な位置へ移動させ、その位置に解除可能に据え付けることができる。

【0017】フレーム12の上には、回転磁界を発生する磁界発生器16が取り付けられている。

【0018】第1図および第2図に示すように、磁界発生器16は、磁性体からなる環状のヨーク18と、ヨーク18に等角度間隔に配置された複数（図示の例では6つ）の電磁石20とにより構成されており、ヨーク18の中心軸線がほぼ水平方向へ伸びるように複数のブラケット22によりフレーム12に取り付けられている。

【0019】各電磁石20は、鉄心24にコイル26を巻き付けたものである。各鉄心は、コネクタ28により、ヨーク18の半径方向へ伸びるようにヨーク18に取り付けられており、ヨーク18に磁氣的に接続されている。

【0020】鉄心24の先端面すなわち磁極面は、その内側に被加工物30を受け入れる空間を互いに共同して規定する。被加工物30は、パイプのように円形の内面すなわち被研磨面を有しており、また、ステンレス鋼のような非磁性材料からなる。

4

【0021】フレーム12の上には、また、長尺の被加工物30を把持し、被加工物をその軸線方向へ移動させ、さらに被加工物をその軸線の周りに回転させる駆動機構32が配置されている。

【0022】駆動機構32は、図3～図5に示すように、ヨーク18の中心軸線と平行な方向へ移動可能なスライダ34を備える。スライダ34は、フレーム12に固定されたレール組立体36に支承されている。

【0023】レール組立体36は、図示の例では、互いにおよびヨーク18の中心軸線と平行に伸びる一対のレール38をフレーム12に固定された一対のブラケット40に支持させており、また、スライダ34をレール38に支持している。

【0024】被加工物30を把持するチャック42は、スライダ34から互いに平行に上方へ伸びる一対の支持部材44に配置されており、また、支持部材44に取り付けられたベアリング46（図5参照）により、被加工物30の軸線の周りに回転可能に支持されている。

【0025】図3および図4に示すように、被加工物30をその軸線方向へ移動させる移動機構50は、電動機および減速機を備える回転源52と、その回転軸に取り付けられたカム円板54と、カム円板54の回転運動を被加工物の軸線方向への往復運動に変換するクランクシャフト56とを備える。

【0026】クランクシャフト56の一端部はカム円板52の外周縁部に連結されており、他端部はブラケット58を介してスライダ34に連結されている。このため、スライダ34は、回転源52の回転により被加工物30の軸線方向へ往復移動され、それによりチャック42も同方向へ往復移動される。

【0027】図3および図5に示すように、被加工物30をその軸線の周りに回転させる回転機構60は、電動機および減速機を備える回転源62と、その回転軸に取り付けられたプーリ64と、チャック42の外周面に取り付けられたプーリ66と、両プーリ64、66に巻き掛けられた無端ベルト68とを備えており、回転源62の回転によりチャック42を被加工物30の軸線の周りに回転させる。

【0028】図1に示すように、研磨に先立って、被加工物30は、チャック42と、鉄心24の磁極面により規定される空間とを貫通して伸びるとともに水平線に対してわずかに傾斜するように、チャック42に把持される。

【0029】次いで、研磨用工具70が被加工物30内に配置されるとともに所定量の加工液が注入器72により被加工物30内にその長手方向の一端の側から供給される。

【0030】工具70は、磁性材料または永久磁石材料を含む。工具70が永久磁石材料を含む場合、その永久磁石材料を磁化させ、工具70を永久磁石として作用さ

せる。

【0031】工具70の形状は、三角柱状等任意であるが、たとえば、図6に示すように直方体状とすることができる。図6に示す工具70は、弧面とされた4つの部位74, 74, 76, 76を有しており、部位74, 74または76, 76が被加工物30の内面に当接するように配置される。

【0032】注入器72は、加工液の供給量を調節するバルブ等の調節具を備えることが好ましい。加工液として、砥粒を含むスラリーを用いることができる。

【0033】被加工物30は、注入器72が配置されている側の部位の高さ位置がその反対の側の部位の高さ位置よりわずかに上方となるように支持されている。このため、加工液は、時間の経過とともに被加工物30内を移動する。

【0034】研磨時、電磁石20の各コイル26に、鉄心24の磁極面から回転磁界を発生させるべく三相交流が供給される。コイル26と三相交流電源との接続法は、たとえば、特開昭62-102969号公報に記載されいる。

【0035】これにより、電磁石20の極性が変化することにより回転磁界が発生され、被加工物30内に配置された工具70は回転磁界の移動にともなって、被加工物30の内面に接触した状態で内面に沿って周方向に回転される。工具70の回転速度は、電磁石に供給する交流の周波数を変更することにより変えることができる。

【0036】研磨の間、スライダ34が移動機構50により工具70の回転周波数より低い周波数で往復移動される。これにより、被加工物30はその軸線方向へ往復移動される。

【0037】しかし、被加工物30内に配置された工具70は、電磁石20により発生される磁束に拘束されて電磁石20に対し被加工物30の軸線方向へ変位されない。このため、被加工物30と工具70との間に被加工物30の軸線方向への相対的な移動が生じる。

【0038】研磨の間、また、チャック42が回転機構60により工具70の回転周波数より低い周波数で被加工物30の軸線の周りに回転される。これにより、被加工物30はその軸線の周りに回転される。被加工物の回転周波数は、内部の加工液が遠心力により被加工物30とともに回転されない値である。

【0039】工具70の回転周波数、被加工物30の往復運動周波数および被加工物30の回転数は、たとえば、それぞれ、30~50Hz, 1~2Hzおよび0.1~1Hz程度とすることができる。

【0040】被加工物30の回転方向は、工具の回転方向と同じであってもよいし、逆であってもよい。また、被加工物30の回転運動および往復運動は、連続的であってもよいし、間欠的であってもよい。

【0041】被加工物30内の加工液は、被加工物30

が回転されても、自重により被研磨面の底部に集まるから、被加工物30の回転にともなって、被研磨面の周方向全体に付着する。また、被加工物30内の加工液は、被加工物30と工具70との相対的な往復運動によりおよび被加工物30が水平線に対し傾斜されていることにより、被加工物30の長手方向へ移動される。これらの結果、被加工物30内の加工液は、被研磨面全体にわたって均一に付着する。

【0042】工具70の回転と、被加工物30の往復運動とにより、被加工物30と工具70の間には、工具70が被研磨面上に螺旋状の軌跡を描くような、相対的な移動が生じる。被加工物30がその軸線方向における一方へ移動されるときは、工具の軌跡と他方へ移動されるときは、工具の軌跡とは、互いに交差する。

【0043】研磨の間、加工液を連続的または間欠的に被加工物30内に供給することが好ましい。また、被加工物から流出する加工液を受けるシュートおよび容器を注入器72の側と反対の側に配置することが好ましい。

【0044】移動機構50による被加工物30のストロークの範囲内の研磨が終了すると、チャック42への被加工物30の把持位置が変更されて、次の範囲内の研磨が行われる。

【0045】被加工物30の往復運動の範囲は、たとえば、カム円板54へのクランクシャフト56の取り付け位置を変更可能にすることにより、調節することができる。

【0046】磁気研磨装置10によれば、被加工物30の回転と、被加工物30の往復移動とにより、被加工物30内の加工液は、被研磨面全体にわたって均一に付着する。また、一方向への被加工物30の移動時の工具70の軌跡と他方への移動時の工具70の軌跡とが交差するから、加工液が被研磨面全体に均一に付着することと相まって研磨効率が著しく向上する。

【0047】図示の例では、1つの磁界発生器16を用いているが、複数の磁界発生器16を被加工物に軸線方向へ順次配置してもよい。この場合、工具70を磁界発生器毎に配置してもよいし、1つの工具を複数の磁界発生器で共同して回転させてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の磁気研磨装置の一実施例を示す正面図である。

【図2】磁界発生器の一実施例を示す拡大図である。

【図3】駆動機構の一実施例を示す斜視図である。

【図4】移動機構の一実施例を示す斜視図である。

【図5】回転機構の一実施例を示す斜視図である。

【図6】研磨用工具の一実施例を示す斜視図である。

【符号の説明】

10 磁気研磨装置

12 フレーム

16 磁界発生器

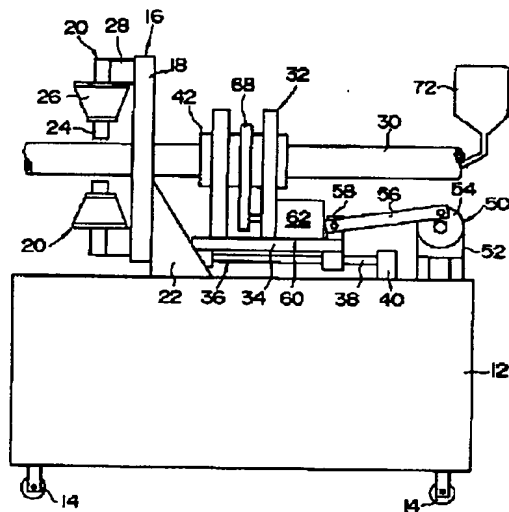
(5)

特開平4-256569

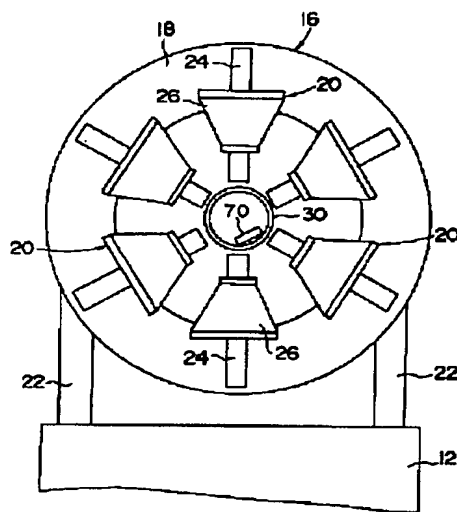
- 7
18 ヨーク
20 電磁石
30 被加工物
32 駆動機構
34 スライダ
36 レール組立体

- 8
42 チャック
50 移動機構
60 回転機構
70 研磨用工具
72 加工液の注入器

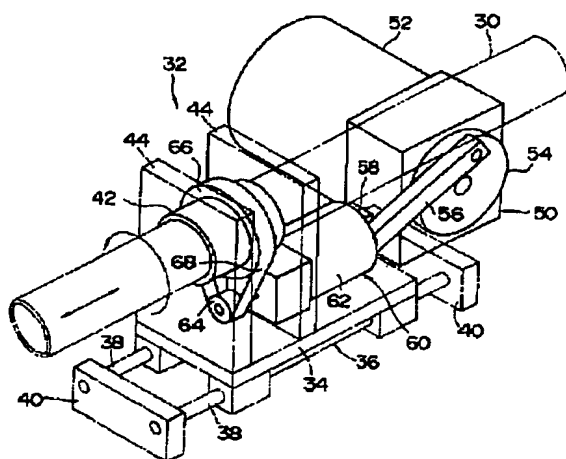
【図1】



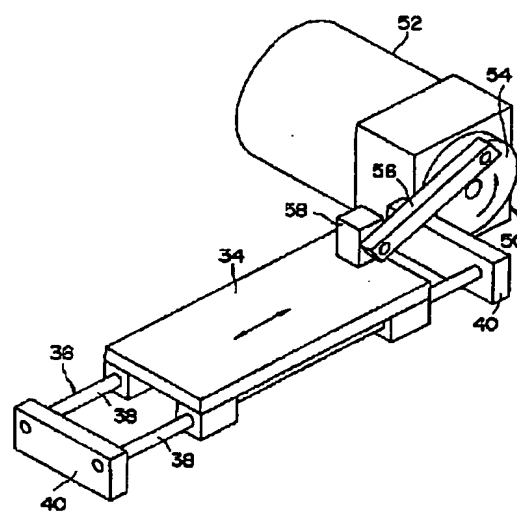
【図2】



【図3】



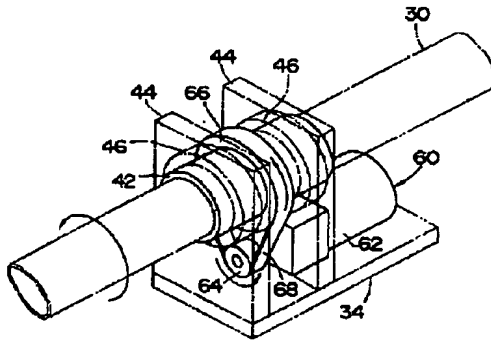
【図4】



(6)

特開平4-256569

【図5】



【図6】

